

## **Evolución Biológica: Enfoque Multidisciplinario**

**Docente responsable: Daiana Mir**

### **Docentes participantes**

Fernando Alvarez Valin

Bettina Tassino

Nélida Rodríguez

Noelia Zambra

Julio da Luz

Daiana Mir

Iván González

Christine Lucas

Álvaro Mailhos

Pedro Russi

Ana Egaña

Ileana Corvo

**Contacto: [evo.biologica@gmail.com](mailto:evo.biologica@gmail.com)**

### **Objetivos de la unidad curricular:**

Este curso aborda la teoría evolutiva desde un enfoque multidisciplinario, con el objetivo de ofrecer a los participantes una comprensión integral de los procesos evolutivos. A través de aportes provenientes de la biología, la filosofía, la historia de la ciencia y las ciencias sociales, se busca promover una mirada holística y crítica de la evolución, así como propiciar la reflexión sobre sus implicancias en diversos contextos científicos y sociales.

**Créditos (PEDECIBA-Biología): 5**

### **Conceptos Clave:**

- Comprender los principios fundamentales de la teoría evolutiva.
- Explorar cómo la evolución influye en sistemas biológicos, desafiando el modelo gen-céntrico heredado de la síntesis evolutiva.
- Introducir los conceptos clave de selección, especiación, simbiosis, evolución del comportamiento, coevolución y evolución cultural, conectando perspectivas de biología y ciencias sociales.
- Reflexionar sobre los enfoques filosóficos y epistemológicos que sustentan la teoría evolutiva, y cómo estos influyen en la interpretación, enseñanza y aplicación de la evolución en contextos científicos y educativos.

### **Público Objetivo:**

- **Estudiantes de posgrado de diferentes áreas:** Aquellos que provienen de disciplinas como biología, genética, bioinformática, biotecnología, agronomía, medicina, filosofía de la ciencia, veterinaria, entre otros, que tengan un interés particular en entender los procesos evolutivos desde diversas perspectivas.
- **Profesores y estudiantes de formación docente (IPA, CERP, Magisterio):** Personas interesadas en incorporar la perspectiva evolutiva en su enfoque pedagógico.
- **Investigadores:** Científicos que deseen ampliar su comprensión sobre los mecanismos evolutivos desde una perspectiva multidisciplinaria para fortalecer sus investigaciones.

## **Temario sintético de la unidad curricular:**

### **Clase 1: Introducción a la Evolución Biológica**

Historia de la teoría evolutiva, fundamentos de la selección natural y la evidencia científica que apoya la evolución. Implicaciones filosóficas y éticas de la evolución. Diseño inteligente.

### **Clase 2: Evolución y Ritmos Circadianos**

Mecanismos biológicos que regulan los ritmos circadianos, adaptación de especies a ciclos de luz y oscuridad.

### **Clase 3: Biología Evolutiva del Desarrollo (Evo-Devo)**

Influencia del ambiente en el desarrollo, genes Hox, plasticidad fenotípica y limitaciones evolutivas.

### **Clase 4: Evolución del Comportamiento Animal**

Mecanismos de la evolución del comportamiento. Aprendizaje. Bases evolutivas de la toma de decisiones. Ecología del comportamiento.

### **Clase 5: Genética Evolutiva**

Mecanismos de evolución molecular, variabilidad genética y comparación de genomas.

### **Clase 6: Evolución en Tiempo Real**

Adaptación rápida en bacterias y virus, resistencia y transferencia horizontal de genes.

### **Clase 7: Ecología Evolutiva**

Interacciones ecológicas, biogeografía, adaptación a diferentes ecosistemas y efectos del cambio climático en la evolución.

### **Clase 8: Evolución de Plantas**

Adaptaciones, coevolución, hibridación, poliploidía y la intervención humana en la evolución de las plantas.

### **Clase 9: Selección Sexual y Comunicación no Verbal**

Selección sexual, enfocada en la comunicación no verbal en el cortejo y la competencia, con ejemplos en humanos y otras especies, y los mecanismos cognitivos en la elección de pareja.

### **Clase 10: Evolución, Ciencia y Sociedad**

Evolución cultural, cuestiones de género y raza, y el impacto de la evolución en la política y la ciencia.

### **Clase 11: Educación en Evolución Biológica**

Desafíos pedagógicos, conceptos erróneos comunes y estrategias para enseñar la evolución.

### **Clase 12: Biotecnología y Evolución**

Impacto de la biotecnología en la evolución dirigida, ética de la manipulación genética y la biología sintética.

### **Taller de Discusión:**

Cada clase incluirá un espacio de taller destinado a discutir materiales complementarios relevantes (como artículos científicos, estudios de caso o recursos multimedia) que profundicen o amplíen los temas abordados en el teórico, con el objetivo de promover el debate, la participación activa y la reflexión crítica.

### **Temario desarrollado:**

#### **Clase 1: Introducción a la Evolución Biológica**

**Día y hora: lunes 4 de mayo, de 9:00 a 12:00**

**Docente:** Fernando Alvarez Valin

#### **Temas clave:**

- Historia de las ideas evolucionistas: Desde los primeros pensadores (Lamarck, Darwin, Wallace, etc) hasta la teoría moderna de la evolución.
- Fundamentos de la teoría de la evolución: selección natural, adaptaciones, y evidencia científica que sustenta la teoría evolutiva.
- Implicaciones filosóficas y éticas de la evolución en la sociedad moderna. · Creacionismo y diseño inteligente: debates actuales y su impacto en la educación y política científica.

#### **Clase 2: Evolución y Ritmos Circadianos**

**Día y hora: lunes 4 de mayo, de 14:00 a 17:00**

**Docente:** Bettina Tassino

#### **Temas clave:**

- Fundamentos de los ritmos circadianos: Mecanismos biológicos que regulan los ciclos de 24 horas.
- Evolución de los ritmos circadianos: Adaptación de especies a diferentes ciclos de luz y oscuridad.
- Ritmos circadianos en animales: Ejemplos de adaptación en especies diurnas, nocturnas y crepusculares.
- Impacto en la salud: Alteraciones circadianas en humanos y su relación con trastornos como el jet lag y el trabajo nocturno.

#### **Clase 3: Biología Evolutiva del Desarrollo (Evo-Devo)**

**Día y hora: martes 5 de mayo, de 9:00 a 12:00**

**Docente:** Nélide Rodríguez

#### **Temas clave:**

- Epigenética: influencia del ambiente en los procesos evolutivos a nivel molecular. · Genes Hox y su papel crucial en la evolución morfológica de los organismos. · Plasticidad fenotípica y sus implicaciones en la adaptación y evolución.
- Restricciones evolutivas: limitaciones impuestas por los procesos del desarrollo sobre las potencialidades evolutivas de los organismos.

#### **Clase 4: Evolución del Comportamiento Animal**

**Día y hora: martes 5 de mayo, de 14:00 a 17:00**

**Docente:** Noelia Zambra

#### **Temas clave:**

- Mecanismos de evolución del comportamiento: Selección natural, selección sexual, cooperación, altruismo e influencia genética.
- Aprendizaje, bases evolutivas de la toma de decisiones y ecología del comportamiento:

innato y adquirido. Evolución del comportamiento social.

### **Clase 5: Genética Evolutiva**

**Día y hora: miércoles 6 de mayo, de 9:00 a 12:00**

**Docente:** Julio da Luz

**Temas clave:**

- Evolución molecular: mecanismos genéticos subyacentes y variabilidad genética. · Estudio de la evolución en especies de *Drosophila*: ejemplos prácticos.
- Genómica comparativa: cómo la comparación de genomas revela patrones evolutivos.

### **Clase 6: Evolución en Tiempo Real**

**Día y hora: miércoles 6 de mayo, de 14:00 a 17:00**

**Docente:** Daiana Mir

**Temas clave:**

- Adaptación rápida en bacterias y virus: respuesta a presiones selectivas como cambios ambientales, antibióticos y antivirales, observada en escalas temporales cortas. · Resistencia a antibióticos: impacto en salud pública y estrategias para mitigar su emergencia y diseminación.
- Transferencia horizontal de genes: mecanismo central en la diversificación y adaptación de bacterias.
- Escape inmunológico: procesos mediante los cuales los virus evaden la respuesta inmune y adquieren resistencia a terapias antivirales.

### **Clase 7: Ecología Evolutiva**

**Día y hora: jueves 7 de mayo, de 9:00 a 12:00**

**Docente:** Iván Gonzalez

**Temas clave:**

- Construcción del nicho: Interacciones entre organismos y su entorno, y su impacto en la evolución.
- Evolución morfológica y biogeografía: Patrones de distribución de especies y cómo los cambios en el ambiente influyen en la evolución.
- Ejemplos de adaptación ecológica: Casos de especies que se adaptan a diferentes ecosistemas (ej. picos en los pinzones de Darwin).
- Impacto del cambio climático: Cómo el cambio climático actual está afectando la evolución de las especies y sus adaptaciones a nuevos entornos.

### **Clase 8: Evolución de Plantas**

**Día y hora: jueves 7 de mayo, de 14:00 a 17:00**

**Docente:** Christine Lucas

**Temas clave:**

- Selección natural y adaptación: Ejemplos de adaptaciones morfológicas y fisiológicas en plantas (ej. resistencia a sequía y polinización cruzada).
- Coevolución: Relación entre plantas, polinizadores y herbívoros, y su impacto en la evolución de características clave.
- Hibridación y poliploidía: Su rol en la diversificación genética y formación de nuevas especies.
- Intervención humana: Efectos de la agricultura, deforestación y especies invasoras en la evolución de las plantas.

### **Clase 9: Selección Sexual y Comunicación no Verbal**

**Día y hora:** viernes 8 de mayo, de 9:00 a 12:00

**Docente:** Álvaro Mailhos

**Temas clave:**

- Bases de la selección sexual.
- El papel de la comunicación no verbal en el cortejo y competencia (Ejemplos en humanos y otras especies).
- Mecanismos cognitivos en la elección de pareja.

### **Clase 10: Evolución, Ciencia y Sociedad**

**Día y hora:** viernes 8 de mayo, de 14:00 a 17:00

**Docente:** Pedro Russi

**Temas clave:**

- Diversidad de género y raza: Implicaciones y estudios recientes sobre cómo la biología evolutiva aborda las cuestiones de género, raza y políticas públicas.
- Evolución cultural: Cómo los cambios de comportamiento y la evolución cultural se interrelacionan y afectan el desarrollo humano.

### **Clase 11: Educación en Evolución Biológica**

**Día y hora:** sábado 9 de mayo, de 9:00 a 12:00

**Docente:** Ana Egaña

**Temas clave:**

- Conceptos erróneos comunes sobre la evolución.
- Análisis crítico de los libros de texto de biología y su enfoque en la evolución.
- Desafíos en la enseñanza de la evolución: experiencias pedagógicas y metodológicas.
- Estrategias para enseñar los conceptos evolutivos complejos en contextos educativos.

### **Clase 12: Biotecnología y Evolución**

**Día y hora:** sábado 9 de mayo, de 14:00 a 17:00

**Docente:** Ileana Corvo

**Temas clave:**

- Impacto de la biotecnología en la evolución dirigida: Cómo la manipulación genética está modificando los procesos evolutivos naturales (ej. CRISPR).
- Implicaciones éticas de la biotecnología: Dilemas éticos que surgen a medida que la tecnología avanza, incluidos los organismos modificados genéticamente y las terapias génicas.
- Evolución en la medicina: Cómo las terapias genéticas y la biotecnología pueden cambiar el futuro de la medicina y la salud humana con ejemplos de medicina personalizada.

### **Bibliografía**

Los docentes de las clases teóricas recomendarán material —como artículos científicos, estudios de caso o recursos multimedia— correspondiente a cada clase.

**Modalidad cursada:** Presencial (tanto las actividades teóricas como las discusiones de artículos son de asistencia obligatoria y presencial).

El curso se desarrollará de forma continua a lo largo de 6 días consecutivos en la sede del CENUR Litoral Norte (Salto), UdelaR. Esta modalidad intensiva está pensada para facilitar la participación de estudiantes y profesionales provenientes de otras ciudades del país.

**Metodología de enseñanza:** Cada jornada del curso se organiza en dos bloques: por la mañana (de 9 a 12 h) y por la tarde (de 14 a 17 h). Cada bloque incluye una clase teórica de una hora y media, seguida por un taller de discusión de una hora y media.

**Duración en semanas:** 1

**Carga horaria total:** 36hs

**Carga horaria detallada:**

**a) Horas aula de clases teóricas:** 18

**b) Horas de talleres:** 18

**Sistema de GANANCIA**

**a) Características de las evaluaciones:**

Los participantes deberán presentar un proyecto final que integre los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y talleres, adoptando un enfoque interdisciplinario para abordar un tema relacionado con la evolución.

**b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular:** 100% de las clases teóricas y 100% del taller de discusión.